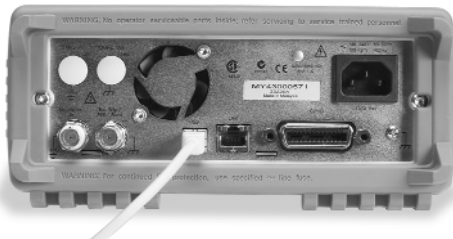
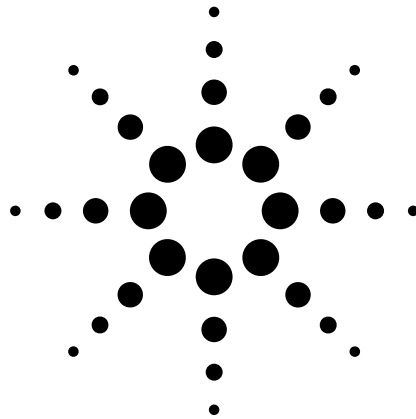
システム開発ガイド

計測環境でのUSB使用

Application Note 1465-12

このアプリケーション・ノートでは、標準インタフェースを用いてテストシステムを簡単に構築する方法を説明しています。信頼性の高い測定結果の取得とスループットを満足させることが、このシリーズ全体を通しての目標です。

シリーズの4冊目である『計測環境でのUSB使用』では、テスト・システムのインタフェースの1つであるUSB（ユニバーサル・シリアル・バス）について詳しく説明します。第1冊目のApplication Note 1465-9『システム開発者ガイド：テスト・システムでのLANの使用：基礎』は、LANの基本要素、およびテスト・システムにおけるLANの使用についての入門編です。また、他の冊子ではネットワークおよびPCの構成について説明しています。本シリーズの他のタイトルについては、9ページを参照してください。

目次

Agilent Technologies

インタフェースの概要

製造や研究開発で使用されるシステムの多くはGPIB、LAN、USBを使用して、測定器とコンピュータが接続されています。

GPIB

電子計測器に使われている最も一般的なプログラム・インタフェースは、GPIBです。これは正式IEEE-488バスとしても知られています。GPIBは接続が簡単で、電気的／機械的な信頼性も高く、さまざまな自動化システムで十分なスループットを提供するため20年以上にわたり自動試験に使用されてきました。GPIBの最大の欠点は、コネクタ及びケーブルのサイズが大きいことと、コストがかかること、即ち、PCにもインタフェース・カードをインストールする必要があることです。これは、GPIBが標準的なPC用インタフェースではないからです。

LAN

PC上の業界標準であるLANインタフェースの普及により、LANがGPIBに代わるインタフェースとして注目されています。LANは、オープン、低コスト、高速、信頼性の高い機械的特性を併せ持ったテクノロジーです。さらに、多くのオフィス、工場にはLANが敷設されており、分散したチームが容易にテスト・データを転送、保存、検索することが出来ます。LANはAgilentの新しい測定器の多くで採用されており、PCとのダイレクト接続が可能です。このような利点により、LANはこのアプリケーション・ノート・シリーズの主題にもなっています。

テスト自動化にLANを使用する上での最大の弱点は、PCと、ルータなどのネットワーク・コンポーネントの両方で設定が必要なことです。これらについての詳細は『テスト・システムでのLANの使用：ネットワークの設定』（AN 1465-10）、『テスト・システムでのLANの使用：PCの設定』（AN 1465-11）をご覧ください。

USB

USBも最近のPCで広く採用されており、その低コストと使いやすさは、テスト・システムを迅速に構築しなければならない場合に大きな利点となります。この「測定実現までの時間」の短さというUSBの利点は、測定器を頻繁に移動、共有、環境では非常に魅力的です。このようなアプリケーションのために、Agilentの新しい電子計測機器のほとんどがUSBインタフェースを装備しています。

もちろん、ラボや製造設備のほとんどで、新しいタイプの測定器と古いタイプの測定器が同時に使用されています。従来のGPIB機器をUSBシステムで使用するには、Agilent 82357A USB/GPIBインタフェースなどのコンバータを使用するだけで済みます。同様に、E5805A USB/4ポートRS-232インタフェースを使用すれば、旧式のRS-232測定器や他のRS-232機器（バーコード・リーダ、被試験デバイスの診断ポートなど）をUSBを介してPCに接続できます。（USBシステムでのGPIB機器の使用ついては4ページを参照してください。）

RS-232

測定アプリケーションで現在でも使用されている、もっとも古い通信プロトコルがRS-232です。このシンプルなシリアル・インタフェースは多くの測定器でサポートされており主にDUTの診断／制御ポート用として使用されます。測定器用通信インタフェースとしてのRS-232の第1の利点は、低コストと、PCと旧型測定器間のインタフェースとして普及していることです。しかし低速で再現性に乏しく通信及び検出性能の低さが主な欠点となっています。旧型の測定器や機器が使われなくなると共に、ベンチでの使用や研究開発ではRS-232に取って代わりUSBが主流になるでしょう。そうすればRS-232によるインタフェースの予測出来ない挙動や性能の制限に苦労する事もなくなります。

PC環境でのUSB

USBはPC用のプリンタ、スキャナ、カメラなどの様々なディジタル機器に広く普及しているので、すでにUSBについてはよくご存知かもしれません。しかし計測用に、いつどのようにUSBを使用するかを判断するために、USBの背景について知っておくと有益です。

USBの歴史

コンピュータの歴史にUSBが登場してから、もうかなり経ちます。最初のUSB規格は、Microsoft® Windows® 95と同時に登場しました。USBの当初の目的は、当時PCで使われていた様々なインタフェースの代替、また、それらで要求されることの多かった複雑な設定手順をなくすことでした。USB 1.0を搭載したPCは1996年に登場し、それ以来WindowsではUSBがサポートされています。

USB 1.0として登場してから、2回の大きなバージョン・アップが行われています。Windows 98に伴って発表されたUSB 1.1は、このオペレーティング・システムで提供された新しい接続機能であるプラグアンドプレイの利点を生かしたものでした。ほとんどの場合で、コネクタを接続するだけで使用開始できました。(デスクトップ、ラップトップを選ばずに、ほとんどすべてのPCにはUSBポートが内蔵されています。また、古いPCでもUSBカードを装着することが可能です。)

この容易さによって、USBを搭載したPCや周辺機器の数は急激に増加しました。しかし、ディジタル機器がより広い帯域幅を要求するようになり、アプリケーションによってはUSB 1.1の12Mb/sという最大速度が問題となり始めました。これに対し、2001年に導入されたUSB 2.0は480Mb/sという速度によって帯域幅が大幅に増加しました。USB 2.0はUSB 1.1に対して下位互換ですが、データ速度に関していくらかの混乱が生じています。これについては後で説明します。

USBによる接続

民生製品での使用を目的とされたUSBは、低コストなだけでなく、使用法も簡単です。接続はホットプラグ(ホットスワップとも呼ばれる)であり、接続を追加、変更するたびに再起動する必要はありません。また、機器を接続するとすぐに、PCが自動的に新しいデバイスを認識します。さらに、システム内のデバイス毎に固有のアドレス識別子を割り当てなければならない(また、システムを再構築したときに、どのデバイスがどこにあるかの追跡が必要な)GPIBと違って、すべてのUSB機器には固有のシリアル番号が内蔵されています。PCは、接続されると、すぐにこれを読み取ります。

機械的には、USB 2.0とUSB 1.1は同一です。両方とも同じ4線ケーブルを使用し、フル準拠のUSBケーブルなら、速度に関わらずどのようなUSBシステムでも使用できます。

1つのUSBシステムにおける理論的な最大のデバイス数は128個です(PCと127個のデバイス)。しかし、GPIBのようにデバイスをデイジー・チェーンで接続することはできません。USBではハブを使用してデバイス数を拡張でき、一般的なハブは4から8個のポートを提供します。デバイス数を増やすために、ハブの連結が可能です。ハブはセルフ・パワーとバス・パワーの2種類があります。大きなパワーが必要なデバイスでは、十分な電源を供給するために、セルフ・パワー・ハブを使用します。

USBの利点

- ***近年のPCに一般搭載***
- ***ホットプラグと自動認識による真のプラグアンドプレイ***
- ***低コスト***
- ***設定不要の簡単接続***
- ***様々なデバイスに対応する柔軟な速度性能***
- ***最大128個のデバイスを同時接続***

USBの速度

USB 2.0規格は、Hi-Speed（480Mb/s）、Full-Speed（12Mb/s）、Low-Speed（1.5Mb/s、キーボード、マウス、その他の低速デバイス用）といったUSBデータ転送速度のすべてに対応します。あるデバイスがUSB 2.0対応の場合でも、必ずしも480Mb/sの速度で動作可能とは限りません。USBデバイスの速度を確認する最良の方法は、その公式USBロゴを見ることです。1.5Mb/sおよび12Mb/sでの動作が認証されたデバイスには、白と青色のUSB認証ロゴが付いています（図1）。また速度480Mb/sでの動作が認証された機器には、赤・白・青色のHi-Speed USB認証ロゴが付いています[1]。

USBシステム内のハブの速度が、そのシステムの動作速度を決定します。例えばFull-SpeedハブにHi-SpeedのUSBデバイスを接続すると、いずれのデバイスでも、可能な最大速度は480Mb/sでなく12Mb/sとなります。Hi-Speedのメリットを生かすには、それらのデバイスをHi-Speedハブに接続する必要があります。

図1. USBロゴ

HI-SPEED CERTIFIED USB

CERTIFIED USB

AgilentによるUSB測定器のサポート

最大の利便性を提供するために、Agilentでは一般的に新製品に対しUSBインタフェースの標準機能搭載を明言しています。多くの新製品測定器が480Mb/sのHi-Speed USBを搭載し、GPIBよりも広い帯域幅と少ない待ち時間（プログラム・コマンドへの応答時間）を提供します。Full-Speed USB（12Mb/s）を搭載する少数の測定器では、GPIBと同様の帯域幅とやや少ない待ち時間を提供します。

既存のGPIB測定器に対しても、USBを使用できます。Agilent 82357A USB/GPIBインタフェース（図2）を使えば、GPIB測定器をPCのUSBポートに接続することができます。これにより、1台の82357Aで、最大で14台のGPIB測定器を制御できます。

82357Aもホットプラグに対応しており、PCを再起動することなく、いつでも必要なときに接続できます。82357Aを介して接続される測定器には、AgilentのPCI GPIBカードや旧型のISA GPIBカードの場合と同様に、GPIB形式のVISAおよびSICLアドレスが割り当てられます。したがって、システム内でこれらのカードを使用する旧いプログラムでも、再設定やコード修正の必要がありません。

またPCのUSBポートに直接接続される測定器だけに制限されることもありません。Agilent E5813A LAN-5ポートUSBハブを使用すれば、LANからUSBデバイスや測定器にアクセスでき、離れた場所にある測定器やデバイスをコントロールできます。

AgilentではRS-232に対応したUSBコンバータも提供しています。E5805A USB/4ポートRS-232インタフェースを使用すると、PCのUSBポートから、最大4台のRS-232測定器／デバイスへ接続できます。

USB接続の測定器のプログラミングを容易にするために、Agilentは他のテスト機器メーカは、業界標準のUSBTMC（USB Test and Measurement Class）およびUSB488 I/Oプロトコルを共同開発しました。これらのプロトコルとAgilent E2094N IOライブラリ・スイートを使用して、新たなPCソフトウェアへの多大な投資やプログラムの書き直しを行うことなく、簡単にGPIBからUSBへの移行を実現できます。アドレスに関する設定を除いて、USB測定器をGPIB制御とまったく同じように扱い、動作させることができます。

図2. Agilent 82357A USB/GPIBインタフェース

1 出典：USB Implementer Forum Webサイト **www.usb.org.**

Agilent IOライブラリ・スイートを使用したUSB測定器のセットアップ

Agilent E2094N IOライブラリ・スイート（現在、ほとんどのAgilent測定器、W1140A-VEE Agilent VEE Pro 7.0などの計測ソフトウェア製品、および82357A、E5805A、E5813Aなどのコネクティビティ製品に付属）を使用すると、接続と設定のプロセスを自動化して、USB測定のセットアップを容易に行えます。このI/Oライブラリ・スイートには、以下のような3種類のダイレクトI/O API（アプリケーション・プログラミング・インタフェース）が含まれ、ユーザの開発環境にもっとも適したライブラリを使用できます。

- VISA（Virtual Instrument Software Architecture）：業界標準のアプリケーション・プログラミング・インタフェース
- VISA COM： VISAの一種で、Microsoft COM（Common Object Model）およびIVI Foundation規格に準拠
- Agilent SICL：既存のテスト・システムへの対応を目的としています。新たなシステム開発には、ダイレクトI/O APIとしてVISAまたはVISA COMを使用してください。

USBによる測定器の接続

I/Oライブラリには、82357A USB/GPIBインタフェース用に加えて、USBTMC/USB488デバイス用のドライバも含まれ、インストールするとすぐに測定器を使用できます。測定器（または82357Aインタフェース）をUSBに接続するとダイアログ・ボックスが表示され、そこで各デバイスに対してUSBエイリアス名を付けることができます（図4）。標準のVISAコマンドでは、機器の指定が煩雑で読みにくい（例えば“USB0::2391::1031::MY43000786::0::INSTR”）ので、このエイリアス機能により機器のを取り扱いが簡単になります。また、例えば電圧計に対して"DMM"などの同じエイリアス名を使用すると、1つのテスト・システム・ソフトウェアを複数のテスト・システムで使用できます。USB以外のインタフェースを使用した既存のプログラムの場合は、GPIBアドレスに似たVISAエイリアスを作成できます（例えば“GPIB1::23::INSTR”）。これにより、GPIBで通信しているかのようにプログラムを使用できます。

Agilent E5805/E5813Aに付属するソフトウェアとI/Oライブラリを使用すれば、RS-232測定器やLANで接続されたUSB測定器に対しても、同様の使い勝手が得られ、エイリアス名も使用できます。

各測定器との接続を確認するには、Agilent I/Oライブラリ・スイートのリリース14に付属するユーティリティAgilent Connection Expertを使用します。測定器が表示されていない場合は、測定器のリストを更新して、“Verify This Instrument”を選択します。これにより、対話式のI/Oセッションが起動され、*IDN?のようなコマンドを送出することができます。*IDN?コマンドを送信できれば、測定器はそのメーカ名、モデル番号、シリアル番号、ファームウェア・バージョンを返してきます。

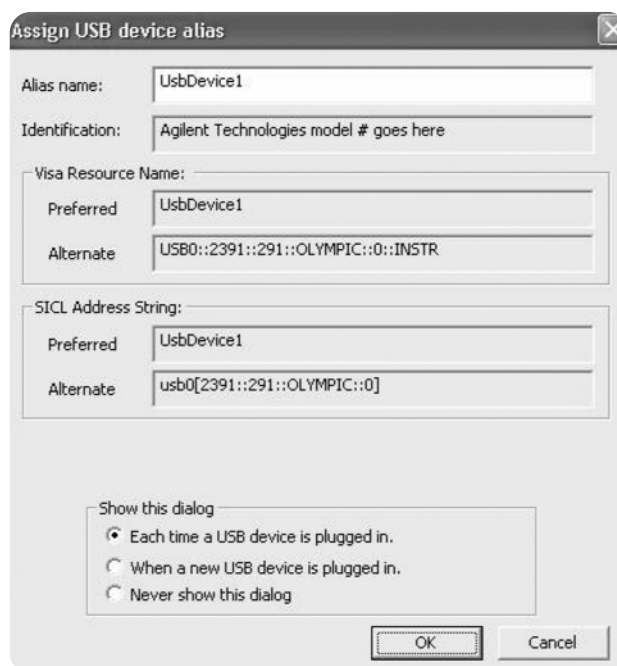



図4. Agilent I/Oライブラリの接続ダイアログ画面

USBデバイスとの通信

USB接続の詳細を気にする必要がないので、GPIBデバイスとの通信を行うプログラムの多くが修正なしでUSBデバイスに対しても動作します。しかしプログラムが、GPIBバス全体に影響するようなローレベルのコマンド(例えば“GPIB::INTFC”などのVISAセッション)を使用している場合は、予期せぬ結果が生じる場合もあります。USBデバイスは最近のデバイス通信に最適化されているので、ローレベルのエラーを起こしやすいインタフェース処理動作はお勧めできません。このような制限については、測定器やI/Oアダプタの取扱説明書を参照してください。

前述のように、I/Oアドレスの違いを除いて、USBケーブルで接続した測定器はGPIBバス接続の測定器のように動作します。以下に示すのは、ネイティブ、またはE5813A LAN-5ポートUSBハブ経由でUSB接続の測定器との通信を行うC言語によるプログラムです。

```
#include <iostream>
#include <tchar.h>
#include <stdio.h>
#include “visa.h”

#pragma comment(lib, “visa32.lib”) /* visa32.lib インポート・ライブラリのインクルード */

/* エラー・チェック・ルーチン */
void CHECKERROR(ViSession vi, ViStatus status)
{
      char desc[256];
      ViStatus err = 0;
      if (status < 0)
      {
            err = viStatusDesc(vi, status, desc);
            fprintf(stderr, desc);
            viClose(vi);
            _exit(status);
      }
}

int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{
      char idnResult[256];
      ViSession rm = 0, funcGen = 0;
      ViStatus err = 0;
      viOpenDefaultRM(&rm);
      err = viOpen(rm, “FuncGen”, VI_NO_LOCK, 0, &funcGen);
      CHECKERROR(rm, err);
      err = viPrintf(funcGen, “*IDN?\n”);
      CHECKERROR(funcGen, err);
      err = viScanf(funcGen, “%t”, idnResult);
      CHECKERROR(funcGen, err);
      printf(“The *IDN? string is %s”, idnResult);
      viClose(funcGen);
      viClose(rm);
      return 0;
}
```

同様に、82357A USB/GPIBインタフェースは、PCI/GPIBアダプタと同じように動作し、このインタフェースに接続した測定器はGPIB形式のアドレス名を持ち、他のGPIB測定器と同じように動作します。ソース・コードは、測定器アドレスが“FuncGen”でなく“GPIB0::23::INSTR”であることを除いて前ページに示したものと同じです。

RS-232に対しては、E5805A USB/4ポートRS-232インタフェースがPC上のRS-232ポートと同じ動作を提供します。このインタフェースに接続した測定器はRS-232形式のアドレス名を持ち、他のRS-232測定器と同じように動作します。

```
/* 上述のプログラムと同じヘッダとエラー処理コード... */

/* シンプルな測定器識別クエリ *IDN? を実行 */
int _tmain(int argc, _TCHAR* argv[])
{
      char idnResult[256];
      ViSession rm = 0, dmm = 0;
      ViStatus err = 0;
      viOpenDefaultRM(&rm);
      err = viOpen(rm, "ASRL1::INSTR", VI_NO_LOCK, 0, &dmm);
      CHECKERROR(rm, err);
      /* 通信が始まるまで何も起こらないため、わざわざこれらのエラーをチェックしない */
      err = viSetAttribute(dmm, VI_ATTR_ASRL_PARITY, VI_ASRL_PAR_NONE);
      err = viSetAttribute(dmm, VI_ATTR_ASRL_BAUD, 9600);
      err = viSetAttribute(dmm, VI_ATTR_ASRL_DATA_BITS, 8);
      err = viSetAttribute(dmm, VI_ATTR_ASRL_STOP_BITS, VI_ASRL_STOP_ONE);
      err = viSetAttribute(dmm, VI_ATTR_ASRL_FLOW_CNTRL, VI_ASRL_FLOW_DTR_DSR);
      /* 前のデータをクリアして測定器の準備 */
      err = viFlush(dmm, VI_IO_IN_BUF_DISCARD | VI_IO_OUT_BUF_DISCARD);
      CHECKERROR(dmm, err);
      err = viPrintf(dmm, "*CLS\n");
      CHECKERROR(dmm, err);
      /* 識別クエリの実行 */
      err = viPrintf(dmm, "*IDN?\n");
      CHECKERROR(dmm, err);
      err = viScanf(dmm, "%T", idnResult);
      CHECKERROR(dmm, err);
      printf("The *IDN? string is %s", idnResult);

      viClose(rm);
      return 0;
}
```

用語集

アダプタ：ネットワークに対して電気的なインタフェースを提供するLANカードおよびコネクタ。

ブリッジ：ネットワークのセグメント間を接続するLANデバイス。

DHCP：LAN接続されたデバイス（たとえば、PC、ルータ、測定器など）のIPアドレスを自動的に取得する方法。

DMZ（De-militarized zone）：プライベートLANのセキュリティを保護するためのファイアウォール構成。

DNS（ドメイン・ネーム・サーバ）：特定の名前をIPアドレスにマッピングし、テスト・プログラム内でIPアドレスの代わりに名前を使用できるようにする。

DUT：被試験デバイス。テスト・システム上での測定対象となるコンポーネント、サブアセンブリ、製品。

イーサネット：物理層およびデータ・リンク層の一般的なインプリメンテーションである固有のLANテクノロジー。IEEE 802.3としても知られています。

ファイアウォール：コンピュータ・ネットワークを不正なアクセスから保護するハードウェア・デバイス、ソフトウェア・プログラム、または両者の組み合わせ。

ゲートウェイ：異なる規格やプロトコルを使用するデバイス間（たとえば、LAN－GPIB間）を接続するハードウェア・デバイス。

GPIB（General Purpose Interface Bus）：テスト装置やテスト・システム用の一般的な8ビット・パラレルI/O接続

ハブ：複数のデバイスを接続するマルチポートLANデバイスで、通常、スター・トポロジーが使用されます。

IP（インターネット・プロトコル）：通信するためのアドレスが必要です。

LAN：ローカル・エリア・ネットワーク。

NAT（ネットワーク・アドレス変換）：プライベート・アドレスを1つ以上のパブリック・アドレスにマッピングしてイントラネットやインターネットへのアクセスを可能にします。

RS232：低速のシリアル・インタフェースで、USBと置き換わりつつあります。

ルータ：複数のネットワークを結合し、小規模のプライベート・ネットワークの作成を可能にするLANデバイス。

サブネット：接続されたネットワーク・デバイスのグループで、管理しやすいようにネットワークをセグメントに分割するために使用されます。

サブネット・マスク：IPアドレスに関連して、サブネットワークの境界を定義する設定です。

スイッチ：複数のデバイスを単一のLANのラインに接続するためのLANデバイス。しかし、ハブと異なり、各デバイスに対してフル帯域幅を維持します。

TCP/IP（Transfer Control Protocol and Internet Protocol）：インターネットのデータ通信の基礎となる2つの標準。

USB（ユニバーサル・シリアル・バス）：PC内で使用されるRS232およびRS422シリアル・バスに代わるものとして設計されました。

関連カタログ

このシリーズの他のアプリケーション・ノートでは、テスト・システムにおけるLANの使用について解説しています。

- テスト・システムでのLANの使用：基礎、AN 1465-9（カタログ番号5989-1412JA）
http://cp.literature.agilent.com/litweb/pdf/5989-1412JA.pdf
- テスト・システムでのLANの使用：ネットワークの設定、AN 1465-10（カタログ番号5989-1413JA）
http://cp.literature.agilent.com/litweb/pdf/5989-1413JA.pdf
- テスト・システムでのLANの使用：PCの設定、AN 1465-11（カタログ番号5989-1415JA）
http://cp.literature.agilent.com/litweb/pdf/5989-1415JA.pdf
- Using SCPI and Direct IO vs. Drivers、AN 1465-13（2004年11月発行予定）
- Using LAN in Test Systems：Applications、AN 1465-14（2005年1月発行予定）

優れたテスト・システムを開発する際に参考となるその他のAgilentのアプリケーション・ノートを以下に示します。

- 測定システムへの無線LAN接続（AN 1409-3）カタログ番号5988-7688JA
http://cp.literature.agilent.com/litweb/pdf/5988-7688JA.pdf
- テスト・システム設計入門（AN 1465-1）カタログ番号5988-9747JA
http://cp.literature.agilent.com/litweb/pdf/5988-9747JA.pdf
- コンピュータ・I/Oについて（AN 1465-2）カタログ番号5988-9818JA
http://cp.literature.agilent.com/litweb/pdf/5988-9818JA.pdf
- ドライバおよびダイレクトI/Oについて（AN 1465-3）カタログ番号5989-0110JA
http://cp.literature.agilent.com/litweb/pdf/5989-0110JA.pdf
- テスト・システムのソフトウェア・アーキテクチャ、（AN 1465-4）カタログ番号5988-9819JA
http://cp.literature.agilent.com/litweb/pdf/5988-9819JA.pdf
- テスト・システムのハードウェア・アーキテクチャと測定器の選択（AN 1465-5）カタログ番号5988-9820JA
http://cp.literature.agilent.com/litweb/pdf/5988-9820JA.pdf
- ラックとシステム・インターコネクトの影響について（AN 1465-6）カタログ番号5988-9821JA
http://cp.literature.agilent.com/litweb/pdf/5988-9821JA.pdf
- システム・スループットの最大化とシステム設置の最適化（AN 1465-7）カタログ番号5988-9822JA
http://cp.literature.agilent.com/litweb/pdf/5988-9822JA.pdf
- 運用保守（AN 1465-8）カタログ番号5988-9823JA
http://cp.literature.agilent.com/litweb/pdf/5988-9823JA.pdf

サポート、サービス、およびアシスタンス

アジレント・テクノロジーが、サービスおよびサポートにおいてお約束できることは明確です。リスクを最小限に抑え、さまざまな問題の解決を図りながら、お客様の利益を最大限に高めることにあります。アジレント・テクノロジーは、お客様が納得できる計測機能の提供、お客様のニーズに応じたサポート体制の確立に努めています。アジレント・テクノロジーの多種多様なサポート・リソースとサービスを利用すれば、用途に合ったアジレント・テクノロジーの製品を選択し、製品を十分に活用することができます。アジレント・テクノロジーのすべての測定器およびシステムには、グローバル保証が付いています。製品の製造終了後、最低5年間はサポートを提供します。アジレント・テクノロジーのサポート政策全体を貫く2つの理念が、「アジレント・テクノロジーのプロミス」と「お客様のアドバンテージ」です。

アジレント・テクノロジーのプロミス

お客様が新たに製品の購入をお考えの時、アジレント・テクノロジーの経験豊富なテスト・エンジニアが現実的な性能や実用的な製品の推奨を含む製品情報をお届けします。お客様がアジレント・テクノロジーの製品をお使いになる時、アジレント・テクノロジーは製品が約束どおりの性能を発揮することを保証します。それらは以下のようなことです。

- 機器が正しく動作するか動作確認を行います。
- 機器操作のサポートを行います。
- データシートに載っている基本的な測定に係わるアシストを提供します。
- セルフヘルプ・ツールの提供。
- 世界中のアジレント・テクノロジー・サービス・センタでサービスが受けられるグローバル保証。

お客様のアドバンテージ

お客様は、アジレント・テクノロジーが提供する多様な専門的テストおよび測定サービスを利用することができます。こうしたサービスは、お客様それぞれの技術的ニーズおよびビジネス・ニーズに応じて購入することが可能です。お客様は、設計、システム統合、プロジェクト管理、その他の専門的なサービスのほか、校正、追加料金によるアップグレード、保証期間終了後の修理、オンサイトの教育およびトレーニングなどのサービスを購入することにより、問題を効率良く解決して、市場のきびしい競争に勝ち抜くことができます。世界各地の経験豊富なアジレント・テクノロジーのエンジニアが、お客様の生産性の向上、設備投資の回収率の最大化、製品の測定確度の維持をお手伝いします。

電子計測UPDATE

www.agilent.co.jp/find/emailupdates-Japan
Agilentからの最新情報を記載した電子メールを無料でお送りします。

Agilent電子計測ソフトウェアおよびコネクティビティ

Agilentの電子計測ソフトウェアおよびコネクティビティ製品、ソリューション、デベロッパ・ネットワークは、PC標準に基づくツールによって測定器とコンピュータとの接続時間を短縮し、本来の仕事に集中することを可能にします。詳細については**www.agilent.co.jp/find/jpconnectivity**を参照してください。

アジレント・テクノロジー株式会社

本社〒192-8510 東京都八王子市高倉町9-1

計測お客様窓口

受付時間 9:00-19:00
(12:00-13:00もお受けしています。土・日・祭日を除く)
FAX、E-mail、Webは24時間受け付けています。

TEL ■■ 0120-421-345
(0426-56-7832)
FAX ■■ 0120-421-678
(0426-56-7840)
Email contact_japan@agilent.com
電子計測ホームページ
www.agilent.co.jp/find/tm

- 記載事項は変更になる場合があります。
  ご発注の際はご確認ください。

Agilent Technologies

November 15, 2004
5989-1417JA
0000-00DEP